

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ 12Х2Г2НМФБ

Ларинин Д.М.

Руководитель – проф., д.т.н. Шацов А.А.

Пермский государственный технический университет, г. Пермь

Исследования влияния содержания углерода и легирующих элементов на устойчивость переохлажденного аустенита, структуру и свойства продуктов его превращения, проведенные под руководством проф. Л.М. Клейнера, привели к созданию нового класса высокопрочных конструкционных материалов – низкоуглеродистых мартенситных сталей (НМС).

Наиболее перспективной с точки зрения повышения конструкционной прочности является разработанная в последние годы НМС 12Х2Г2НМФБ.

Сохранение реечной структуры при нагреве НМС выше критических температур способствует развитию $\alpha \rightarrow \gamma$ превращения преимущественно по сдвиговому механизму и, в результате, наследованию аустенитом дефектной структуры мартенсита.

Изотермическое превращение переохлажденного аустенита стали 12Х2Г2НМФБ в области минимальной устойчивости (650 °С) не происходило при выдержках до 8 ч. Высокая устойчивость аустенита позволяет совместить охлаждение на спокойном воздухе после горячей обработки давлением крупногабаритных изделий из НМС с закалкой, в ходе которой формируется структура низкоуглеродистого пакетного мартенсита.

Особенности формирования структуры стали 12Х2Г2НМФБ при нагреве и образовании при охлаждении на воздухе с температуры горячей обработки давлением пакетного мартенсита, обеспечивает высокий комплекс характеристик, отражающих конструкционную прочность. Последующая закалка с ускоренным охлаждением позволяет измельчить структурные составляющие и повысить характеристики вязкости и трещиностойкости стали в 1,5–2 раза.

Максимальной конструкционной прочностью НМС 12Х2Г2НМФБ обладает после закалки и низкого (до 300 °С) отпуска: $\sigma_b = 1300$ МПа, $\sigma_{0.2} = 1050$ МПа, $K_{CU} = 1,5$ МДж/м², $K_{CV} = 1,0$ МДж/м², $K_{CT} = 0,6$ МДж/м².

Высокие технологичность и комплекс характеристик механических свойств позволяет заменить традиционные среднеуглеродистые улучшаемые стали на НМС 12Х2Г2НМФБ для изготовления ответственных деталей (тяжелонагруженных валов и т.п.). Применение стали 12Х2Г2НМФБ увеличивает выход годных деталей, снижает себестоимость и улучшает конкурентоспособность изделий.